(Aus der medizinischen Poliklinik zu Bonn.)

Über die Abhängigkeit der im Urin ausgeschiedenen Säuremenge von der Diurese.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

bei der

hohen medizinischen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

vorgelegt

von

Wilhelm Mentler

aus Barop.

Bonn,

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.

1893.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Die normale saure Reaktion des Harns kann bekanntlich durch verschiedene Momente beeinflusst, d. h. in die neutrale resp. alkalische Reaktion umgewandelt werden. Abgesehen von der durch Zersetzung des bereits secernierten Harns entweder ausserhalb der Blase oder noch innerhalb derselben infolge von Entzündungen der Schleimhaut resp. Invasion von Mikroorganismen und abgesehen von der Beimengung von Blut und Eiter ist die Abnahme der sauren Reaktion des Urins im Allgemeinen abhängig von dem Alkaleszenzgrade des Blutes. Wir sehen daher Abnahme der Acidität des Harns bis zur alkalischen Reaktion nach der Aufnahme von Alkalien, kohlensauren Salzen, Pflanzensäuren und pflanzensauren Salzen, welch' letztere im Organismus in kohlensaure Salze umgewandelt werden. Die Abhängigkeit des Alkaleszenzgrades des Blutes und damit der Acidität des Urins tritt auch deutlich der Absonderung des sauren Magensaftes gegenüber auf. Der während der Nachtstunden, wo die Sekretion der Magenschleimhaut mehr oder weniger sistiert, abgesonderte Urin hat einen höheren Säuregrad, als der am Tage secernierte, wo durch die Salzsäuresekretion der Magenschleimhaut dem Organismus eine grössere Menge Säure entzogen wird. Aus demselben Grunde nimmt die saure Reaktion des Urins infolge von Erbrechen ab.

Neuerdings ist durch Rüdel[1]) die Aufmerksamkeit wieder auf einen hierher gehörigen Punkt gelenkt worden, nämlich auf die Beeinflussung der Reaktion des Urins durch eine Vermehrung der Diurese.

Schon Falk[2]) teilte in einer Arbeit aus dem Jahre 1872, welche Beiträge zur physiologischen Wirkung des Chlornatrium lieferte, mit, dass er nach Einführung grosser Kochsalzmengen, sei es in das Blut oder in den Magen von Hunden, das Auftreten eines „stark alkalischen, mit Säuren brausenden Harns" beobachtet habe. Diesen Harn, den er stets frei von Zucker oder Eiweiss fand, bezeichnete er als „Sodaurin". Unabhängig von ihm kam Gruber[3]) bei seinen Studien über die Bedeutung des Kochsalzes für den Thierorganismus zu dem gleichen Resultate. Er versuchte gleichzeitig eine Erklärung für das Alkalischwerden des Harns nach Einführung eines neutralen Salzes durch die Annahme zu geben, dass das Chlornatrium in dem Kreislaufe teilweise zerlegt werde, indem die gebildete Salzsäure in den Magensaft gelange, und das so frei gewordene Natrium als „überschüssig" durch die Nieren ausgeschieden werde und den Harn alkalisch mache.

Auch bei Versuchen, welche von Schroeder[4]) über das Coffeïn als Diuretikum anstellte, machte er die Entdeckung, dass in Fällen, in denen nach Nierennervendurchtrennung der einen Seite die Coffeïn-

---

1) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie Bd. 30, Heft 1 u. 2.

2) Virchow's Arch. Bd. 56, Seite 315.

3) Ludwig, Festschrift 1887.

4) Arch. für experimentelle Pathol. u. Pharmakol. Bd. 22, Seite 39 u. Bd. 24, Seite 85.

Diurese nur eine einseitige war, der Harn dieser reichlich absondernden Niere alkalisch wurde, während der Harn der anderen Seite nach wie vor sauer reagierte. Später stellte er mit Harnstoff Versuche an Hunden an und beobachtete hier gleichfalls eine Änderung der Reaktion des Harns bei Steigerung der Diurese. Diese Mitteilungen liessen bei Rüdel die Frage entstehen, welchen Einfluss die Diurese auf die Reaktion des Harns ausübe. Seine Versuche legte er in der oben citierten Arbeit (Archiv für experiment. Path. und Pharmakologie Bd. 30, Heft 1 u. 2) nieder.

Bei seinen Harnuntersuchungen prüfte er die Reaktion des Harns durch Titration mit verdünnter Schwefelsäure (1 ccm = 0,0023 SO_3) bezw. Natronlauge (1 ccm = 0,5 cm der Säure) unter Benutzung von sehr empfindlichem neutralen Lakmuspapier. Da nun durch die Mehrausscheidung von Wasser allein schon die Reaktion eine undeutlichere werden musste, so bestimmte er auch die Trockensubstanz, welche nach seinen Erfahrungen allerdings auch durch die eingeführten Diuretika oft bedeutend vermehrt war.

Die Änderung der Reaktion des Harns musste aber ganz zweifellos sein, wenn durch den Eintritt einer reichlichen Diurese ein Umschlag der sauren Reaktion in die alkalische stattfand. Um diese Vorbedingungen erfüllt zu haben, benutzte Rüdel Kaninchen, deren Harn bei üblicher Nahrung alkalisch reagiert. Fütterte er diese Tiere mit einer vorherrschend aus Brod bestehenden Nahrung, so producierten dieselben sauren Harn. Etwa 15—20 Stunden vor Beginn des Versuches wurde ihnen die Nahrung ganz entzogen, um den Einfluss der früheren

Nahrung auszuschalten. Den in den letzten 2—5 Stunden gelieferten Harn titrierte er und brachte die so gewonnene Zahl des Versuches in Rechnung. Auch an Hunden stellte er gleiche Versuche an; dieselben wurden in gewöhnlicher Weise mit Fleisch ernährt, und der Versuch ebenfalls 12—15 Stunden nach der letzten, absichtlich mässigen Mahlzeit begonnen. Den Harn gewann er bei Kaninchen, teils durch Abdrücken, teils durch in die Uretheren eingeführte Canülen; bei Hunden durch Entleerung mittels des Katheters. Der gewonnene Urin wurde stets auf Eiweiss untersucht.

Die Auswahl der Diuretika traf Rüdel so, dass er alkalisch reagierende, wie Coffeïn, Carbonate ausschloss und nur neutral oder schwach sauer reagierende Stoffe zur Verwendung gelangen liess. Er verwendete zu seinen Versuchen Traubenzucker, Theobromin, Harnstoff, das schwefelsaure, salzsaure, chlorsaure und salpetersaure Natron. Beim Zuckerversuch liess er den Zucker in die vena saphena einlaufen.

Die Versuche selbst, 8 an der Zahl, wurden zum grössten Teil (7) an Kaninchen vorgenommen, nur ein Versuch wurde an einem Hunde gemacht und gerade in diesem Falle trat die Änderung der Reaktion des Harns erst einige Zeit nach der stärksten Zunahme der Sekretion ein. Es würde zu weit führen, die sämtlichen 8 Versuche hier ausführlich zu schildern; es möge genügen, die aus den Versuchen gezogenen Schlussresultate des Verfassers hier kurz vorzuführen. Es ergab sich also aus den Versuchen, dass die Diurese allerdings einen erheblichen Einfluss auf die Reaktion ausgeübt hatte. Obwohl die Zunahme der Harnsekretion durch chemisch sehr

verschiedenartige Körper bewirkt worden war, so liess sich dennoch stets eine Abnahme der sauren Reaktion bis zum Übergang in eine neutrale oder alkalische beobachten. In keinem Falle fand ein Auftreten von Eiweiss statt, sodass man es also mit einem durchaus normalen Harn zu thun hatte. Da diese Reaktionsänderung, so schliesst Rüdel, durch die chemische Natur der angewandten Körper (Traubenzucker, Theobromin, Harnstoff, Chlornatrium, salpetersaures Natron, Natriumsulfat, Natriumchlorat) nicht erklärt werden kann, so ist ihr Grund in demjenigen zu suchen, was ihnen allen gemeinsam ist, nämlich in der Hervorrufung der Diurese. Oder anders ausgedrückt: Die Zusammensetzung des Harns ist abhängig von der Raschheit und Grösse der Nierensekretion. Da Versuche an Kaninchen und Hunden angestellt wurden, so gilt obiger Satz für Herbi- und Carnivoren. Man kann nach Rüdel deshalb den Satz aufstellen, dass: Je lebhafter die Niere bei Säugetieren arbeitet, desto mehr nähert sich die Reaktion des Harns derjenigen des Blutes.

Bei diesen Versuchen Rüdels bleibt zu berücksichtigen, dass derselbe seine Untersuchungen nur an Kaninchen und an einem Hunde gemacht hat; bei dem Interesse, das der Gegenstand beansprucht, und mit Rücksicht darauf, das die an Tieren gewonnenen Resultate nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragen werden dürfen, erschien es geboten, die Versuche in ähnlicher Weise bei dem Menschen anzustellen. In Gemeinschaft mit Herrn Prof. H. Leo, der mich auch zu dieser Arbeit veranlasst hat, machte ich diese Untersuchungen.

Versuchsanordnung:

Was zunächst die Auswahl der angewandten

Diuretika betrifft, so musste von dem Gebrauche aller derjenigen, welche sicher oder möglicherweise schon an und für sich, abgesehen von ihrer diuretischen Wirkung, einen Einfluss auf die Reaktion des Blutes und damit des Urines ausüben, abgesehen werden. Ferner waren von den salinischen Mitteln diejenigen auszuschliessen, welche eine Steigerung der Darmsekretion bezw. Durchfall erzeugen konnten. Selbstverständlich konnte auch an die Anwendung toxischer Mittel, wie des chlorsauren Kaliums, nicht gedacht werden.

Aus diesen Gründen beschränkten wir uns auf die Anwendung des Chlornatriums und einfacher Steigerung der Wasserzufuhr.

Wir stellten die Untersuchungen teils an mir selbst, teils an normalen, auf der medizinischen Klinik stationierten Individuen an. Für die Überlassung derselben spreche ich Herrn Prof. Schultze an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

Vor Beginn der Steigerung der Diurese war es zunächst notwendig, während mehrerer Tage eine gleichmässige Urinsekretion zu bewirken. Ausserdem musste ferner während der ganzen Versuchszeit eine gleichmässige Lebensweise und Diät innegehalten werden. Letzteres stiess naturgemäss auf mannigfache Schwierigkeiten, sodass dieser Punkt bei der Verwertung der gewonnenen Resultate wohl in Rechnung gezogen werden muss.

Die Versuche gestalteten sich nun derartig, dass Tag für Tag die 24stündige Urinmenge aufgesammelt, ihre Menge, spezifisches Gewicht und Säuregrad bestimmt wurde; die Bestimmung der Acidität wurde mit $^1/_{10}$ Normal-Natronlauge vorgenommen, unter Benutzung des Phenolnaphthaleïns als Indikator;

und zwar wurde das erste sichtbare Auftreten eines rötlichen Farbentons als Endreaktion angenommen. Im folgenden sind die zur Neutralisation von 100 ccm Urin erforderlichen ccm der $^1/_{10}$ Normallauge direkt als Mass der Acidität der betreffenden Urine angeführt.

Dass die so gefundenen Werte für die Acidität des Urines abnehmen mussten, bei einer beträchtlichen Steigerung der Urinmenge, war selbstverständlich, und konnte nicht Gegenstand einer besonderen Untersuchung sein. Das, worauf es uns bei unserer Untersuchung ankam, war zu bestimmen, ob die gesamte Acidität unter Berücksichtigung der Steigerung der Urinmenge abnähme. Die Zahl, welche hierfür als Massstab dienen musste, war demnach das Produkt der Urinmenge und der Acidität.

Versuch I.

Als Versuchsobjekt diente ich selbst; meine Nahrung bestand in folgendem:

Morgens: 8 Uhr $1^1/_2$ Tassen Kaffee, dazu ein mit Butter gestrichenes Brödchen.

Mittags: $^1/_2$ Rumsteak mit Kartoffeln, dazu ein Glas Bier.

Abends: 1 Schweinskotelett mit Kartoffeln, dazu 2 Gläser Bier.

Diese Lebensweise wurde vom 13./XII. 1892 bis zum 20./XII. 92 regelmässig durchgeführt, und ergab sich bei der Untersuchung des Urines in dieser Zeit folgendes Resultat: Am

13./XII. betrug die 24stündige Urinmenge 1450 ccm, die Reaktion sauer, spez. Gewicht 1029 und die Acidität 34,5.

14./XII. betrug die 24stündige Menge 1160 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1027, Acidität 37,5.

15./XII. Urinmenge 1205 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1024, Acidität 33,0.

16./XII. Urinmenge 1150 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1025, Acidität 35,5.

17./XII. An diesem Tage sowie an dem folgenden wurde zur Steigerung der Diurese der Nahrung $1^1/_2$ l Wasser zugesetzt, und es betrug demgemäss die Urinmenge 2315 ccm, Reaktion war sauer, spez. Gewicht 1019, Acidität 25,5.

18./XII. Urinmenge 2470 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1013,5, Acidität 20,5.

19./XII. Urinmenge 1675 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1015, Acidität 19,0.

20./XII. Urinmenge 2235 ccm. Reaktion sauer, spez. Gewicht 1016, Acidität 17,5.

Kurze tabellarische Zusammenstellung des Resultates:

Tabelle I.

Tag.	Datum.	24 stünd. Urinmenge.	Reaktion.	spec. Gewicht.	Acidität.	Produkt aus Menge und Acidität.	Zusatz.
1.	13./XII.	1450	sauer	1029	34,5	50025,0	—
2.	14./XII.	1160	„	1027,5	37,5	43500,0	—
3.	15./XII.	1205	„	1024	33,0	39765,0	—
4.	16./XII.	1150	„	1025,5	35,5	40825,0	—
5.	17./XII.	2315	„	1019	25,5	59032,5	$1^1/_2$ l Wasser.
6.	18./XII.	2470	„	1013,5	20,5	50635,0	„
7.	19./XII.	1675	„	1015	19,0	31824,0	„
8.	20./XII.	2235	„	1016	17,5	39112,5	„

Versuch II.

Als Versuchsobjekt diente ich wiederum selbst; die Nahrung war dieselbe, wie bei Versuch I. Der Versuch dauerte vom 11./I. 1893 bis 25./I. 93. Am

11./I. betrug die Urinmenge 2185 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1016, Acidität 27,5.

12./I. Urinmenge 2010, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1018, Acidität 35,0.

13./I. Urinmenge 1965 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1018, Acidität 29,5.

14./I. Urinmenge 1700 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1022, Acidität 31,5.

15./I. Es werden an diesem sowie an den folgenden Tagen des Versuches der Nahrung wiederum $1^1/_2$ l Wasser zugesetzt. Infolgedessen beträgt die Urinmenge 2050, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1018, Acidität 25,0.

16./I. Urinmenge 2400, Reaktion ist sauer, spez. Gewicht 1011, Acidität 18,5.

17./I. Urinmenge 2675 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1015, Acidität 16,0.

18./I. Urinmenge 2065 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1019, Acidität 21,5.

19./I. Urinmenge 2325 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1020, Acidität 23,0.

20./I. Urinmenge 1615 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1026, Acidität 32,0.

21./I. Urinmenge 2070 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1020, Acidität 27,3.

22./I. Urinmenge 2300 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1016, Acidität 24,0.

23./I. Urinmenge 1980 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1020, Acidität 27,3.

24./I. Urinmenge 2530 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1015, Acidität 21,0.

25./I. An diesem Tage wurde ausser $1^1/_2$ l Wasser noch 20 gr Kochsalz genommen in Wasser gelöst und in einmaliger Dosis. Letzteres wurde jedoch nicht vertragen, da hiernach

Tabellarische Zusammenstellung von Versuch II.

Tabelle II.

Tag.	Datum.	24 stünd. Urinmenge.	Reaktion.	spec. Gewicht.	Acidität.	Produkt aus Menge und Acidität.	Zusatz.
1.	11./I.	2185	sauer	1016	27,5	60087,5	—
2.	12./I.	2010	„	1018	35,0	70350,0	—
3.	13./I.	1965	„	1018	29,5	57967,5	—
4.	14./I.	1700	„	1022	31,5	53550,0	—
5.	15./I.	2050	„	1018	25,0	51250,0	$1^1/_2$ l Wasser
6.	16./I.	2400	„	1011	18,5	44400,0	„
7.	17./I.	2675	„	1015	16,0	42800,0	„
8.	18./I.	2065	„	1019	21,5	44397,5	„
9.	19./I.	2325	„	1020	23,0	53475,0	„
10.	20./I.	1615	„	1026	32,0	51680,0	„
11.	21./I.	2070	„	1020	27,3	56511,0	„
12.	22./I.	2300	„	1016	24,0	55200,0	„
13.	23./I	1980	„	1020	27,3	54054,0	„
14.	24./I.	2530	„	1015	21,0	53130,0	„
15.	25./I.	1870	„	1025	18,0	33660,0	20 gr Kochsalz.

starkes Erbrechen eintrat, wobei der grössere Teil des Kochsalzes wieder entfernt wurde, und dem Körper selber eine beträchtliche Menge Wasser entzogen wurde. Es erreichte infolgedessen die Urinmenge an diesem Tage nur die relativ kleine Zahl von 1875 ccm, die Reaktion war sauer, spez. Gewicht 1015, Acidität 18,0. (Siehe vorstehende Tabelle.)

Die folgenden Versuche wurden an Individuen, welche in der medizinischen Klinik stationiert waren, gemacht. Dieselben wurden während der Versuchszeit mit der sogenannten III. Form ernährt. Diese bestand aus:

Morgens: 225 gr Milchbrod, $^3/_8$ l Kaffee, $^1/_{10}$ l Milch.
Mittags: $^3/_8$ l Bouillon, ein Ei, 167 gr Rindfleisch, 150 gr Fleisch (Kotelette).
Abends: Milchsuppe.

Versuch III.

Br. H. aus Bonn.

Beginn des Versuches am 16./I.; Schluss am 2./II. Am

16./I. betrug die 24stündige Urinmenge 1810 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1016, Acidität 16,5.

17./I. Urinmenge 1550 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1023, Acidität 24,0.

18./I. Urinmenge 1865 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1016, Acidität 20,0.

19./I. Urinmenge 1755 ccm, Reaktion schwach sauer, spez. Gewicht 1020, Acidität 18,0.

20./I. Von diesem Tage an wurden der Nahrung bis zum Schlusse täglich 20 gr Kochsalz zu-

gesetzt. Es betrug die Urinmenge 2255 ccm, Reaktion neutral, spez. Gewicht 1018, Acidität 9,0.

21./I. Urinmenge 1555 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1020, Acidität 16,5.

22./I. Urinmenge 1690 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1022, Acidität 17,0.

23./I. Urinmenge 1235 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1017, Acidität 12,0.

24./I. Urinmenge 1770 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1021, Acidität 16,5.

25./I. Urinmenge 2035 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1022, Acidität 19,0.

26./I. Urinmenge 1930 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1019, Acidität 18,5.

27./I. Urinmenge 2160 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1018, Acidität 16,0.

28./I. Urinmenge 1950 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1017, Acidität 20,5.

29./I. Urinmenge 1750 ccm, Reaktion ist sauer, spez. Gewicht 1018, Acidität 22,0.

30./I. Urinmenge 1880 ccm, Reaktion schwach sauer, spez. Gewicht 1019, Acidität 22,0.

1./II. Urinmenge 2290 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1017, Acidität 19,0.

2./II. Urinmenge 2280 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1019, Acidität 14,5.

Tabellarische Zusammenstellung der Resultate von Versuch III.

Tabelle III.

Tag.	Datum.	24 stünd. Urinmenge.	Reaktion.	spec. Gewicht.	Acidität.	Produkt aus Menge und Acidität.	Zusatz.
1.	16./I.	1810	sauer	1016	16,5	29865,0	—
2.	17. I.	1550	„	1023	24,0	37200,0	—
3.	18./I.	1865	„	1016	20,0	37300,0	—
4.	19. I.	1755	schwach sauer	1020	18,0	31190,0	—
5.	20./I.	2255	sauer	1018	9,0	20295,0	20 gr NaCl u. Wasser ad libitum
6.	21. I.	1555	neutral	1020	16,5	25657,0	„
7.	22./I.	1690	sauer	1022	17,0	28730,0	„
8.	23. I.	1235	„	1017	12,0	14820,0	„
9.	24./I.	1770	„	1021	16,5	28205,0	„
10.	25./I.	2035	„	1022	19,0	38665,0	„
11.	26./I.	1930	„	1019	18,5	35705,0	„
12.	27./I.	2160	„	1018	16,0	34560,0	„
13.	28. I.	1950	„	1017	20,5	39975,0	„
14.	29. I.	1750	„	1018	22,0	38500,0	„
15.	30. I.	1880	schwach sauer	1019	22,0	41360,0	„
16.	1. II.	2290	sauer	1017	19,0	43510,0	„
17.	2./II.	2280	„	1019	14,5	33060,0	

Versuch IV.

L. J. aus Mechernich.

Beginn des Versuches am 23. I.; Schluss am 2. II.

Am

23./I. betrug die Urinmenge 1775 ccm; Reaktion sauer, spez. Gewicht 1020, Acidität 33,5.

24./I. Urinmenge 1505 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1019, Acidität 30,0.

25./I. Urinmenge 1440 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1025, Acidität 31,0.

26./I. Urinmenge 31,80 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1018, Acidität 16,0.

Am 26. waren der Nahrung 20 g Kochsalz zugesetzt worden, ebenso wie an den folgenden Tagen.

27./I. Urinmenge 3150 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1014, Acidität 14,5.

28./I. Urinmenge 2450 ccm, Reaktion neutral, spez. Gewicht 1018, Acidität 27,0.

29./I. Urinmenge 1670 ccm, Reaktion neutral, spez. Gewicht 1021, Acidität 29,5.

30./I. Urinmenge 1940 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1020, Acidität 22,5.

31./I. Urinmenge 2240 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1023, Acidität 30,0.

1./II. Urinmenge 2620 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1019, Acidität 21,0.

2./II. Urinmenge 2880 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1017, Acidität 23,0.

Zusammenstellung des Resultates aus Versuch IV siehe nebenstehende Tabelle IV.

Tabelle IV.

Tag.	Datum.	24 stünd. Urinmenge.	Reaktion.	spec. Gewicht.	Acidität.	Produkt aus Menge und Acidität.	Zusatz.
1.	23./I.	1765	sauer	1020	33,5	59127,5	—
2.	24./I.	1505	„	1019	30,0	45150,0	—
3.	25./I.	1440	„	1025	31,0	44640,0	—
4.	26./I.	3180	„	1018	16,0	50880,0	20 gr NaCl u. Wasser ad libitum
5.	27./I.	3150	„	1014	14,5	45675,0	„
6.	28./I.	2450	neutral	1018	27,0	66150,0	„
7.	29./I.	1670	„	1021	29,5	49265,0	„
8.	30./I.	1940	sauer	1020	22,5	43650,0	„
9.	31./I.	2240	„	1023	30,0	67200,0	„
10.	1./II.	2620	„	1019	21,0	55020,0	„
11.	2./II.	2880	„	1017	23,0	66240,0	„

Versuch V.

Sch. J. aus Speldorf.

Beginn des Versuches am 23./I.; Schluss am 2./II.

Am

23./I. betrug die Urinmenge 1,880 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1025, Acidität 24,0.

24./I. Urinmenge 1640 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1022, Acidität 26,5.

25./I. Urinmenge 1890 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1022, Acidität 21,5.

26./I. Zusatz von 20 g Kochsalz; Urinmenge 2190 ccm,

Reaktion sauer, spez. Gewicht 1019, Acidität 11,0.

27./I. Urinmenge 3220, Reaktion alkalisch, spez. Gewicht 1017, Acidität 12,0.

28./I. Urinmenge 1730 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1020, Acidität 21,0.

29./I. Urinmenge 1690 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1022, Acidität 22,0.

30./I. Urinmenge 1250 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1025, Acidität 24,0.

31./I. Urinmenge 2180 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1018, Acidität 22,0.

1./II. Urinmenge 1570 ccm, Reaktion neutral, spez. Gewicht 1021, Acidität 16,0.

2./II. Urinmenge 1890 ccm, Reaction neutral, spez. Gewicht 1019, Acidität 17,5.

Zusammenstellung des Resultates aus Versuch V siehe nebenstehende Tabelle V.

Versuch VI.

M. J. aus Bonnsschlade.

Beginn des Versuches am 12./II.; Schluss am 25./II.

Am

12./II. betrug die Urinmenge 16,20 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1020, Acidität 20,0.

13./II. Urinmenge 1810 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1016, Acidität 18,5.

14./II. Urinmenge 2100 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1018, Acidität 11,5.

15./II. Urinmenge 1890 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1019, Acidität 23,0.

16./II. Zusatz von 20 g Kochsalz; Urinmenge 2161 ccm, Reaktion neutral, spez. Gewicht 1018, Acidität 17,5.

Tabelle V.

Tag.	Datum.	24 stünd. Urinmenge.	Reaktion.	spec. Gewicht.	Acidität.	Produkt aus Menge und Acidität.	Zusatz.
1.	23./I.	1880	sauer	1025	24,0	45120,0	—
2.	24./I.	1640	„	1022	26,5	43460,0	—
3.	25./I.	1890	„	1022	21,5	40635,0	—
4.	26./I.	2190	„	1019	11,0	24090,0	20 gr NaCl u. Wasser ad libitum
5.	27./I.	3220	alkalisch	1017	12,0	38640,0	„
6.	28./I.	1730	sauer	1020	21,0	36330,0	„
7.	29./I.	1690	„	1022	22,0	37180,0	„
8.	30./I.	1250	„	1025	24,0	31000,0	„
9.	31./I.	2180	„	1018	22,0	47960,0	„
10.	1./II.	1570	neutral	1021	16,0	25120,0	„
11.	2./II.	1890	„	1019	17,5	33075,0	„

Am

17./II. betrug die Urinmenge 1760 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1019, Acidität 16,5.

18./II. Urinmenge 30,50 ccm, Reaktion neutral, spez. Gewicht 1016, Acidität 10,5.

19./II. Urinmenge 2950, Reaktion alkalisch, spez. Gewicht 1017, Acidität 3,5.

20./II. Urinmenge 3070 ccm, Reaktion neutral, spez. Gewicht 1019, Acidität 14,0.

21./II. Urinmenge 2600 ccm, Reaktion neutral, spez. Gewicht 1018, Acidität 7,5.

22./II. Urinmenge 2400 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1020, Acidität 5,5.

23./II. Urinmenge 2220 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1019, Acidität 6,5.
24./II. Urinmenge 2150 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1016, Acidität 16,5.
25./II. Urinmenge 2050 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1021, Acidität 13,0.

Zusammenstellung der Resultate aus Versuch VI:

Tabelle VI.

Tag.	Datum.	24 stünd. Urinmenge.	Reaktion.	spec. Gewicht.	Acidität.	Produkt aus Menge und Acidität.	Zusatz.
1.	12./II.	1620	sauer	1020	20,0	32400,0	—
2.	13./II.	1810	„	1016	18,5	33485,0	—
3.	14./II.	2100	„	1018	11,5	24150,0	—
4.	15./II.	1890	„	1019	23,0	43470,0	—
5.	16./II.	2160	neutral	1018	17,5	37800,0	10 gr NaCl u. Wasser ad libitum
6.	17./II.	1770	sauer	1019	16,5	29205,0	„
7.	18./II.	3050	neutral	1016	10,5	32025,0	„
7.	19./II.	2950	alkalisch	1017	3,5	10325,0	„
9.	20./II.	3070	neutral	1019	14,0	42980,0	„
10.	21./II.	2600	„	1018	7,5	19500,0	„
11.	22./II.	2400	sauer	1020	5,5	13200,0	„
12.	23./II.	2220	„	1019	6,5	14430,0	„
13.	24./II.	2150	„	1016	16,5	35675,0	„
14.	25./II.	2050	„	1021	13,0	26650,0	„

Versuch VII.

K. C. aus Lüdenscheid.

Beginn des Versuches am 20./III.; Schluss am 29./III.

Am

21./III. ergab die Urinmenge 1660 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1020, Acidität 32,0.

22./III. Urinmenge 1470 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1024, Acidität 28,0.

23./III. Urinmenge 1530 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1022, Acidität 30,0.

24./III. Urinmenge 1970 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1024, Acidität 39,0.

25./III. Zusatz von 20 g Kochsalz, Urinmenge 2150 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1028, Acidität 29,0.

26./III. Urinmenge 1800 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1027, Acidität 14,5.

27./III. Urinmenge 2340 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1014, Acidität 20,0.

28./III. Urinmenge 1750 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1021, Acidität 29,0.

29./III. Urinmenge 2150 ccm, Reaktion sauer, spez. Gewicht 1021, Acidität 24,0.

Zusammenstellung des Resultates aus Versuch VII siehe umstehende Tabelle VII.

Werfen wir einen Rückblick auf die mitgeteilten Versuche, so zeigt sich zunächst, dass es nicht in allen Fällen gelang, die Diurese in erheblicher Weise zu steigern. Betrachten wir den Einfluss der Diurese auf die Reaktion des Urins, so sehen wir im ersten Versuche als ersten Effekt der beträchtlichen Steigerung der Diurese (Tag 5) eine mässige

Tabelle VII.

Tag.	Datum.	24 stünd. Urinmenge.	Reaktion.	spec. Gewicht	Acidität.	Produkt aus Menge und Acidität.	Zusatz.
1	21./III.	1660	sauer	1020	32,0	53120,0	—
2	22./III.	1470	„	1024	28,0	31160,0	—
3	23./III.	1530	„	1022	30,0	45900,0	—
4	24./III.	1970	„	1024	39,0	76830,0	—
5	25./III.	2150	„	1028	29,0	62350,0	20 gr NaCl u. Wasser ad libitum
6	26./III.	1800	„	1027	14,5	26100,0	„
7	27./III.	2340	„	1014	20,0	46800,0	„
8	28./III.	1750	„	1021	29,0	50750,0	„
9	29./III.	2150	„	1021	24,0	51600,0	„

Zunahme der ausgeschiedenen Säuremenge, die auch noch am folgenden Tage anhält, während sich am 7. und auch noch am 8. Tage eine deutliche Abnahme der absoluten Säuremenge, d. h. des Produktes aus Menge und Acidität, bemerklich macht. Es ist denkbar, dass die anfangs aufgetretene Steigerung der Acidität durch die vermehrte Ausspülung der Gewebe bedingt ist.

Im zweiten Versuche macht sich im Anschluss an die erste Steigerung der Diurese (Tag 5) ebenfalls zunächst eine kaum merkliche Abnahme des Säuregrades bemerklich, die aber an den folgenden 3 Tagen sehr deutlich in die Erscheinung tritt. An den übrigen Versuchstagen ist die Steigerung der Diurese eine zu ungleichmässige, als dass daraus Schlüsse gezogen werden könnten.

Im Versuch III ist die am 5. Tage aufgetretene Steigerung der Urinmenge von einer deutlichen Abnahme der absoluten Säuremenge begleitet, die sich auch darin ausspricht, dass die saure Reaktion des Urins einer neutralen Platz gemacht hat. Die folgenden Tage lassen wiederum wegen der Schwankungen der Urinmenge keinen sicheren Schluss zu.

In dem Versuch IV, wo die Urinmenge am 4. und 5. Tage um mehr als das doppelte gesteigert ist, ist die absolute Säuremenge zwar nicht vermindert, aber doch auch nur unmerklich verändert. Am 6. Tage sehen wir an Stelle der sauren Reaktion neutrale auftreten.

Am deutlichsten ist die Abnahme der Säuremenge infolge Steigerungen der Diurese in dem Versuch V ausgeprägt. Hier nimmt der Urin sogar entsprechend dem Maximum der Urinmenge alkalische Reaktion an.

Auch dem Versuch VI ist ein derartiges Verhalten zu entnehmen.

Im Versuche VII sehen wir ähnlich wie bei Versuch I im Anschluss an die Steigerung der Urinmenge zunächst eine Zunahme der Säuremenge eintreten, die aber am 3. Tage in eine eklatante Abnahme umschlägt.

Fassen wir die mitgeteilten Ergebnisse zusammen, so müssen wir sagen, dass sich wohl in allen Versuchen eine mässige Beeinflussung der in 24 Stunden ausgeschiedenen absoluten Säuremenge des Urins durch die Diurese bemerkbar macht. Diese Beeinflussung ist aber nur eine ausserordentlich geringfügige im Vergleich zu der kolossalen Herabsetzung, die von den obenerwähnten früheren Autoren bei Tieren gefunden worden ist. Sie tritt weit zurück

hinter die Beeinflussung des Säuregrades durch die einfache Verdünnung des Urins infolge der gesteigerten Flüssigkeitsmenge.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. H. Leo meinen besten Dank auszusprechen für die freundliche Überlassung der vorstehenden Arbeit, sowie für die liebenswürdige Unterstützung, die er mir bei der Anfertigung derselben zu Teil werden liess. Ebenso danke ich Herrn Assistenzarzt Dr. Weber für die gütige Ueberweisung des Materials.

Vita.

Geboren wurde ich, Wilhelm Mentler, evangelischer Confession, als Sohn des Ehrenamtmannes Wilhelm Mentler und der Caroline geb. Schulte-Öspel zu Barop, Kreis Hörde, am 1. November 1868. Nach Absolvierung der Elementar- und Rektoratschule meines Heimatsortes wurde ich Herbst 1878 in das Gymnasium zu Dortmund aufgenommen, welches ich Herbst 1888 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um Medizin zu studieren. Ich besuchte zuerst die Universität Würzburg, bestand daselbst am 29. Juli 1890 das tentamen physicum, ging dann ein Semester nach Berlin, ein Semester nach Kiel, um hier gleichzeitig meiner halbjährigen Dienstpflicht mit der Waffe zu genügen. Sodann kam ich Herbst 1891 nach Bonn, wo ich am 6. März 1893 das examen rigorusum bestand. Meine Lehrer waren die Professoren und Docenten:

in Würzburg: Bonnet, Decker, Fick, Fischer, von Koelliker, von Sachs, Semper, Röntgen;
in Berlin: Kundt, Liebreich;
in Kiel: Hochhaus;
in Bonn: Binz, Bohland, Burger, Doutrelepont, Eigenbrodt, Finkler, Geppert, Koester, Leo, Pelman, Ribbert, Saemisch, Schultze, Trendelenburg, Ungar, Veit, Witzel.

Allen diesen hochverehrten Lehrern sage ich an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank.